

**Method of inspecting terminals connected by crimping**

Patent Number: FR2553914  
Publication date: 1985-04-26  
Inventor(s): KODAMA HIROAKI;; KUBO TETSUO;; MIWA SINKICHI  
Applicant(s): SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES (JP)  
Requested Patent: ☐ FR2553914  
Application Number: FR19830016991 19831025  
Priority Number(s): FR19830016991 19831025  
IPC Classification:  
EC Classification: G01B11/24, H01R43/04  
Equivalents:

---

**Abstract**

The invention relates to a method for inspecting terminals connected by crimping. The method consists, rather than carrying out a visual inspection, in taking contour images of the crimped terminals and in exploring these images in order to obtain the necessary data. These data are processed in such a way as to decide automatically whether to accept or reject the terminals. The invention applies especially to mass

production of cablings.



---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 553 914**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **83 16991**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : G 06 G 7/48; B 07 C 5/08; G 06 K 9/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 25 octobre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 26 avril 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : **SUMITOMO ELECTRIC  
INDUSTRIES, LTD et Société dite : TOKAI ELECTRIC  
WIRE COMPANY LIMITED. — JP.**

⑦2 Inventeur(s) : Hiroaki Kodama, Tetsuo Kubo et Sinkichi  
Miwa.

⑦3 Titulaire(s) :

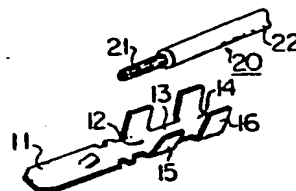
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Procédé d'inspection de bornes connectées par sertissage.

⑤7 L'invention concerne un procédé d'inspection de bornes  
connectées par sertissage.

Le procédé consiste, plutôt que d'effectuer une inspection  
visuelle, à prélever des images de contour des bornes serties  
et à explorer ces images pour obtenir les données nécessaires.  
Ces données sont traitées de manière à décider automatique-  
ment de l'acceptation ou du rejet des bornes.

L'invention s'applique notamment à la fabrication des câ-  
blages en grande série.



**FR 2 553 914 - A1**

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un procédé d'inspection de bornes électriques connectées par sertissage qui ont été connectées par sertissage sur des fils électriques sous gaine.

- 5        Pour la connection par sertissage d'une borne électrique sur un fil électrique sous gaine, il est nécessaire qu'une partie d'extrémité de la gaine du fil électrique soit enlevée et qu'un conducteur dénudé du fil électrique soit placé dans une position correcte dans  
10 une partie de sertissage de conducteur de la borne, et serti par une virole de sertissage de la borne et qu'une partie d'extrémité de la gaine non enlevée du fil soit maintenue par une partie de sertissage de gaine de la borne. Si cette opération n'est pas exécutée correctement,  
15 des dérangements risquent de se produire au cours de l'assemblage qui va suivre de composants électriques ou de connecteurs utilisant les fils électriques et il est également difficile d'obtenir des produits avec des propriétés électriques et mécaniques satisfaisantes.
- 20        Par exemple, si la partie de sertissage de conducteur est sertie simultanément sur le conducteur et une partie d'extrémité de la gaine d'un fil, cette gaine subsistant encore après l'opération de dénudage (ce qui est appelé ci-après un dérangement de sertissage sur  
25 excès de gaine), la force de sertissage et la surface de contact entre le conducteur et la partie de sertissage de conducteur devient insuffisante, de sorte que des propriétés électriques satisfaisantes ne sont pas assurées.
- 30        Au contraire, si la gaine d'un fil n'est maintenue que par une fraction de la partie de sertissage de gaine, l'autre partie de sertissage de gaine se trouvant en face du conducteur du fil (ce qui est appelé ci-après un dérangement par sertissage de gaine incomplet), la force  
35 de maintien de la partie de sertissage de gaine appliquée sur la gaine du fil est insuffisante, ce qui entraîne une rupture du conducteur sous l'effet des vibrations

qui lui sont transmises par la gaine et en même temps, l'extrémité du conducteur est décalé simultanément vers l'arrière avec le retrait de la gaine du fil, ce qui entraîne que le conducteur n'est serti que par une fraction de la partie de sertissage de conducteur, avec la détérioration qui en résulte des propriétés électriques.

Par ailleurs, dans le cas où le conducteur est constitué par un grand nombre de filset ou une partie de ces fils se dispersent en dehors de la partie de sertissage de conducteur (ce qui est appelé ci-après un dérangement par dispersion des fils conducteurs), ce dérangement peut entraîner une détérioration des propriétés électriques résultant d'une réduction de la force de maintien appliquée au conducteur et produit également un obstacle pour l'introduction de la borne dans un boîtier de connecteur. Jusqu'ici, étant donné qu'il a été impossible de détecter les dérangements ci-dessus par un simple essai de continuité entre le conducteur et la borne, il n'existe aucun meilleur moyen qu'une inspection visuelle.

Un objet dans l'invention est donc de proposer un procédé d'inspection qui, au lieu d'une inspection visuelle, produit une image d'un article sous contrôle et effectue des opérations de calcul sur les données obtenues concernant l'image de l'article, afin d'effectuer une discrimination automatique entre l'acceptation et le rejet de l'article.

Etant donné que le conducteur du fil et la borne sont métalliques, il se produit fréquemment un halo d'une image de contour de ces parties métalliques dans l'opération de formation d'image. En outre, étant donné que la configuration du halo change irrégulièrement selon la manière d'éclairage ou sous l'effet d'un léger changement des conditions de l'objet dont l'image est formée, avec les techniques courantes de reconnaissance, il était impossible d'obtenir une reconnaissance claire d'une image de contour des parties métalliques.

Une caractéristique essentielle de l'invention ré-

- side dans le fait que même si une image de parties métalliques subissant un halo fait apparaître une distribution considérablement non-uniforme, une image de contour d'une borne connectée par sertissage peut être
- 5 utilisée comme une information d'image effective dans le but de reconnaissance de formes. Plus précisément, d'après les résultats d'études faites selon l'invention, il est apparu que des informations d'images suffisantes peuvent être obtenues à partir d'une image de contour
- 10 latéral d'un article à inspecter, à savoir une borne connectée par sertissage dans le cas présent, l'image étant prise en observant la borne dans une direction perpendiculaire à la direction d'application de la pression de sertissage sur cette borne. Ce fait a révélé que l'ins-
- 15 pection faite pour déterminer si une opération de sertissage a été effectuée de façon satisfaisante peut se faire complètement si seulement une image d'un contour latéral de la borne est obtenue, même si un certain degré de halo existe dans l'image.
- 20 Une autre caractéristique de l'invention réside dans le fait qu'il s'est avéré souhaitable, en exécutant l'opération de sertissage de borne, et également pour augmenter la précision de la discrimination entre l'acceptation et le rejet d'une borne sous contrôle, de lire
- 25 automatiquement la position d'un point d'angle prédéterminé à la périphérie d'une image de contour d'une partie de sertissage de gaine dans l'image de la borne pour déterminer le point d'angle comme un point de référence de mesure, et d'utiliser le point de référence de mesure
- 30 pour mesurer une valeur de déplacement à partir du point de référence de mesure, d'une forme obtenue dans des régions de discrimination prédéterminées, afin de prendre une décision quant à l'acceptation ou le rejet de la borne.
- 35 Une autre caractéristique encore de l'invention réside dans le fait que, comme exemple de prise d'une décision quant à savoir si l'extrémité coupée de la gaine

d'un fil sous contrôle est présente dans une région intermédiaire entre la partie de sertissage de gaine et la partie de sertissage de conducteur, il est possible de prendre une décision quant à l'acceptation ou le re-  
5 jet du fil en détectant une limite d'inversion de densité dans la région intermédiaire et de déterminer si les coordonnées mesurées de la limite d'inversion de densité dans la direction verticale et la direction horizontale se situent dans la région intermédiaire.

- 10 Une autre caractéristique encore de l'invention réside dans le fait que, en ce qui concerne un dérangement d'une partie des fils formant le conducteur se dispersant en dehors de la partie de sertissage de conducteur d'une borne sous contrôle, il est possible de dé-  
15 cider si un dérangement de dispersion de fils de conducteur s'est produit en analysant une région prédéterminée dans laquelle un dérangement de dispersion de fils de conducteur risque de se produire habituellement, et de déterminer la présence ou l'absence d'une substance  
20 étrangère, à savoir une image d'inversion de densité indiquant la substance étrangère dans la région prédéterminée.

- Une autre caractéristique encore de l'invention réside dans le fait que, selon le présent procédé d'ins-  
25 pection, il est possible de déterminer si les dimensions de la partie de sertissage de gaine et la partie de sertissage de conducteur d'une borne après qu'elles aient été serties se situent dans des limites de spécifications prédéterminées.

- 30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemples nullement limitatifs :

- les figures 1a et 1b sont des vues schématiques en  
35 perspective montrant à titre d'exemple la réalisation connue d'une borne connectée par sertissage,

les figures 2a à 2d sont des vues en perspective, la

figure 2a montrant une borne connectée par sertissage acceptable et les figures 2b, 2c et 2d montrant des bornes connectées par sertissage devant être rejetées, à titre d'exemple,

5 la figure 3A montre en (a), (b), (c) et (d) des images de contours latéraux respectifs de bornes connectées par sertissage acceptable et devant être rejetée, d'après le procédé d'inspection selon l'invention,

la figure 3B montre en (a), (b), (c) et (d) des  
10 images de contours vues de dessus de bornes connectées par sertissage devant être acceptée et rejetée d'après le procédé d'inspection selon l'invention,

les figures 4a, 4b, 4c et 4d sont des vues destinées à illustrer la manière de déterminer les lignes de  
15 référence et le point de référence pour mesurer une image de contour latéral d'une borne connectée par sertissage d'après le procédé selon l'invention,

les figures 5a, 5b et 5c ont pour but d'illustrer la mesure et les opérations de calcul pour décider de  
20 l'acceptation ou du rejet de bornes sous contrôle à partir d'images de contours latéraux de bornes connectées par sertissage devant être acceptée et rejetée d'après le procédé d'inspection selon l'invention,

les figures 6a à 6i illustrent diverses phases des  
25 opérations de mesure et de traitement pour décider de l'acceptation ou du rejet de bornes sous contrôle à partir d'images de contours latéraux de bornes connectées par sertissage d'après le procédé d'inspection selon l'invention, en plus des représentations des figures 5a, 5b et 5c, et  
30

la figure 7 est un organigramme illustrant à titre d'exemple les phases de traitement exécutées selon le procédé d'inspection de l'invention.

Une borne à sertissage représentée sur la figure 1a  
35 comporte une partie de connexion 11, une partie de sertissage de conducteur 12, une partie de sertissage de gaine 14 et une partie intermédiaire 13 entre la partie



de sertissage de conducteur 12 et la partie de sertissage de gaine 14. La partie de connexion 11 peut être une extrémité de borne mâle en forme de languette comme le montre la figure, ou elle peut être en variante une extrémité de borne femelle destinée à recevoir une extrémité de borne mâle telle que celle décrite ci-dessus. En outre, il peut s'agir d'une cosse circulaire, à savoir une cosse dans laquelle une vis est introduite et serrée avec un écrou, ou encore une partie de connecteur pour être connectée à une extrémité d'un fil d'un composant électrique. Comme le décrit le brevet japonais n° 39-15915, ou le brevet des Etats Unis d'Amérique n° 3 112 150 correspondant, la partie de sertissage de conducteur 12 comporte une partie de base et une virole 15 sur les deux côtés de la partie de base, en forme d'un U, formant ainsi une virole dite ouverte. Un conducteur 21 est appliqué sur la partie de base par l'extrémité ouverte de la virole en U 15 et cette dernière est serrée par l'extérieur par un outil de sertissage, non représenté, pour que la virole 15 soit déformée à force, ses parties d'extrémité mordant dans le conducteur 21 afin d'assurer une connexion électrique (figure 1b). Par ailleurs, la partie de sertissage de gaine 14 comporte une virole de gaine 16 qui a généralement une forme similaire à celle de la virole de fil 15, mais légèrement plus grande, et habituellement la virole de gaine 16 est déformée en étant comprimée par l'extérieur par l'outil de sertissage simultanément avec le sertissage du conducteur afin d'entourer et de maintenir fermement la gaine 22 du fil sous gaine 20 (figure 1b).

Les figures 2a à 2d montrent différents états de bornes connectées par sertissage, après l'opération de sertissage effectuée par l'outil correspondant. Sur ces figures, la figure 2a représente un état acceptable, la figure 2b illustre un dérangement par sertissage d'excès de gaine, la figure 2c illustre un dérangement de sertissage sur gaine incomplète et la figure 2d illustre

un dérangement par dispersion de fils du conducteur, provoqué par un fil 23 qui s'est écarté.

Sur la figure 3A, une flèche indique la direction d'application de la pression de sertissage par l'outil et les formes hachurées sur la figure représentent des images de contours latéraux (silhouettes) de bornes connectées par sertissage, ces images étant obtenues dans une direction perpendiculaire à la direction de la flèche. Pour obtenir ces images de contours latéraux, un fond brillant est prévu à l'arrière de chaque borne sertie, vue par l'avant sur la figure 3A et un lecteur d'images à grossissement est positionné sur la face avant. De cette manière, les images des contours latéraux des bornes représentées sur la figure 3A peuvent être obtenues. Dans l'image de contour latéral de la borne de sortie représentée en (a) sur la figure 3A, la zone A indique la partie d'image de contour latéral de la partie de connexion 11, la zone B représente une partie d'image de contour latéral de la partie de sertissage de conducteur 12, les zones C et D représentent les parties d'image de contour latéral de la partie intermédiaire 13, la zone E représente une partie d'image de contour latéral de la partie de sertissage de gaine 14 et la zone F une partie d'image de contour latéral du fil sous gaine 20. L'image de contour latéral d'une borne acceptable, représentée en (a) sur la figure 3A se caractérise par la présence d'un gradin 22V entre une région de conducteur 21H et une région de gaine 22H dans les zones C et D. Dans le cas d'un dérangement par sertissage par excès de gaine représenté en (b) sur la figure 3A, la région de gaine 22H s'étend jusqu'à atteindre la zone B. Dans le cas d'un dérangement par sertissage de gaine incomplet représenté en (c) sur la figure 3A, la région de conducteur 21H s'étend jusqu'à atteindre la zone E. Dans le cas d'un dérangement par dispersion de fil conducteur représenté en (d) sur la figure 3A, l'image d'inversion de densité 23' est présente au dessus de l'image de contour latéral dans

l'une ou plusieurs des zones B, C et D.

Comme le montre la figure 3A, étant donné que la virole de gaine 16 est déformée par sertissage avec une combinaison prédéterminée d'une matrice et d'un poinçon entourant et maintenant la gaine du fil sous gaine 20, une ligne de contour 14H de la partie de sertissage de gaine dans la zone E est pratiquement parallèle à une ligne de contour 10H de la surface inférieure de la base de la borne avec une hauteur fixe maintenue entre elles. Par exemple, même dans le cas d'un dérangement de sertissage sur gaine incomplète représenté en (c) sur la figure 3A, si la gaine n'est pas présente du tout dans la zone E, le poinçon ne peut descendre au delà de points et de positions prédéterminés et sa surface de travail est réglée pour être parallèle à la surface inférieure de la base de la borne indiquée par la ligne de contour 10H. Ainsi, le parallélisme et la hauteur entre les lignes de contour 14H et 10H sont très reproductibles. Comme le montre la figure 3A, les zones E et F contiennent très peu d'informations utilisables pour prendre une décision quant à l'acceptation ou le rejet des bornes. Mais les images dans les zones A, B, C et D contenant la partie de sertissage de conducteur 12 et son voisinage, en prenant un angle 14V de l'image de contour latéral de la partie de sertissage de gaine 14 sur le côté de la partie de sertissage de conducteur 12 de la figure 3A comme un point de référence, contiennent beaucoup d'informations utiles pour décider de l'acceptation ou du rejet des bornes sous contrôle. Il est possible de trouver l'angle 14V apparaissant à la limite entre les zones D et E dans la plupart des images de contours latéraux. Par conséquent, en effectuant une analyse des images dans les zones A, B, C et D à la gauche de la zone E de la figure 3A, il est possible d'obtenir des informations nécessaires pour prendre une décision quant à l'acceptation ou le rejet des bornes sous contrôle à partir des images de contours latéraux. Ainsi,

le procédé d'inspection selon l'invention utilise l'angle 14V comme un point de référence de mesure pour l'inspection des bornes afin de décider de leur acceptation ou leur rejet.

5 Par ailleurs, la figure 3B montre des images de contour vues de dessus de bornes connectées par sertissage, dans la direction de la flèche de la figure 3A.

Sur la figure 3B, les zones A, B, C, D, E et F correspondent respectivement aux zones de même désignation de la figure 3A et elles montrent des parties d'images de contours des parties correspondantes de bornes connectées par sertissage. La figure 3B montre en (a) une image de contour vue de dessus d'une borne acceptable. La figure 3B montre en (b) une borne avec un dérangement de sertissage sur excès de gaine. Dans ce cas, il n'apparaît aucun gradin entre les zones C et D mais une image de contour rectiligne et plus épaisse. La figure 3B montre en (c) une borne avec un dérangement de sertissage de gaine incomplet. Dans ce cas, il n'apparaît aucun gradin entre les zones C et D mais une image de contour rectiligne et plus mince. La figure 3B montre en (d) une borne avec un dérangement par dispersion de fils, produisant une image de fils dispersés 23' dans une direction perpendiculaire au plan du dessin de la figure 3A.

25 Egalement en regard de la figure 3B, étant donné qu'une force de compression est appliquée sur la matrice par un mouvement prédéterminé du poignon de sertissage, le parallélisme et la hauteur entre les périphéries de l'image de contour dans la zone E sont extrêmement reproductibles de la même manière que dans le cas de la figure 3A.

Un procédé de traitement d'image utilisé dans le procédé d'inspection selon l'invention sera maintenant expliqué. Tout d'abord, un signal d'image latérale agrandie d'une borne connectée par sertissage est obtenu par un lecteur d'images, par exemple un capteur d'images ou caméra vidicon utilisant par exemple 256 x 256 éléments

d'image. En général, il est souhaitable de traiter une image par un procédé de traitement par rotation de manière que la surface inférieure de la borne 10H représentée sur les figures 4a à 4d puisse apparaître en parallèle avec la direction horizontale sur l'écran de contrôle comportant 256 x 256 éléments d'image. En même temps, pour augmenter la vitesse d'inspection, on peut faciliter les opérations de traitement en disposant la surface inférieure de base de borne 10H pour qu'elle soit parallèle à la direction horizontale de l'écran de visualisation, directement par des circuits, sans avoir recours à un traitement de rotation par logiciel.

Tout d'abord, il est nécessaire de détecter l'intersection X des lignes de référence 14V et 14H comme une phase préliminaire pour effectuer la mesure de la configuration de l'image. Etant donné que la surface inférieure 10H de la base de la borne représentée sur la figure 4a est une limite à laquelle l'image passe du clair au sombre lorsqu'elle est balayée vers le haut depuis l'extrémité inférieure de la zone de mesure, un filtre de détection de ligne horizontale est utilisé pour détecter une limite où se produit une transition du clair au sombre, et le nombre des éléments d'images que se situent dans la direction verticale à partir de l'extrémité inférieure de la zone de mesure jusqu'à la limite est lu, puis la position de la ligne de référence 10H est déterminée par une valeur maximale obtenue à partir d'un histogramme des nombres lus des éléments d'images. Selon la figure 4b, un filtre est utilisé pour détecter la position d'une ligne verticale, à travers laquelle se produit une transition du sombre au clair dans le balayage horizontal de la gauche vers la droite dans la zone de mesure, à une hauteur d'un nombre prédéterminé d'éléments d'images à partir de la ligne de référence 10H, et pour obtenir ensuite une valeur maximale à partir d'un histogramme des résultats des opérations de traitement il est possible de détec-

miner la position d'une ligne verticale de référence 10V. Selon la figure 4c, l'utilisation d'un filtre de détection de ligne horizontale pour surveiller une région vers le haut à partir de la ligne de référence 10H au moyen d'un nombre prédéterminé d'éléments d'images révèle une transition du sombre au clair à travers la ligne de référence 14H. Ainsi, un histogramme est obtenu à partir des positions des transitions du sombre au clair, détecté par le filtre de détection de ligne horizontale et il est utilisé pour déterminer la ligne de référence 14H. Ensuite, selon la figure 4d, la ligne de référence 14V est détectée en utilisant un filtre de détection de ligne verticale pour surveiller horizontalement de la gauche vers la droite à une hauteur légèrement inférieure à la ligne de référence 14H. Ainsi, le point de référence de mesure X peut être déterminé comme l'intersection X des deux lignes de référence 14H et 14V.

Par la suite, les opérations d'inspection des bornes connectées par sertissage seront expliquées.

Sur la figure 5a (illustrant le cas d'une borne sertie acceptable), le quadrant inférieur gauche (troisième) de la zone de mesure, vu à partir du point de référence de mesure X comme origine est exploré et inspecté. Au début des phases d'inspection, les lignes de référence 14H et 14V passant par le point d'intersection X sont respectivement sélectionnées comme Hx et Hy. Etant donné que les dimensions d'une borne sertie sont prédéterminées en fonction de son type, plusieurs lignes verticales ayant chacune une longueur prédéterminée, comme représenté en a et b sont tracées respectivement à partir des positions prédéterminées sur l'axe x, 14H et la densité de l'image de chacune des positions d'extrémités avant des lignes verticales est examinée. De façon similaire, plusieurs lignes horizontales ayant chacune une longueur prédéterminée, comme indiqué en c et d, sont tracées respectivement à partir de positions

prédéterminées sur l'axe  $x$ , 14V et la densité de l'image de chacune des positions d'extrémité avant des lignes horizontales est examinée. En fonction de l'état de la densité de l'image aux positions d'extrémité avant des  
5 lignes verticales et horizontales, une décision est prise quant à l'acceptation ou le rejet des bornes serties sous contrôle. Par ces opérations d'inspection, il est possible de décider de la présence ou de l'absence de dérangement tel qu'un dérangement de sertissage sur ex-  
10 cès de gaine et un dérangement de sertissage de gaine incomplet, comme le montrent respectivement les figures 5b et 5c.

En ce qui concerne l'inspection de fils conducteurs dispersés, il est possible de décider de la présence ou  
15 de l'absence d'un dérangement de fils conducteurs dispersés en analysant d'une façon similaire les régions libres entourant l'image avec un nombre voulu de lignes horizontales et verticales  $e$  et  $f$  ayant chacune une longueur prédéterminée de manière à contrôler la présence ou l'ab-  
20 sence d'une image à inversion de densité.

Plusieurs autres exemples du procédé d'inspection selon l'invention seront maintenant décrits en regard des figures 6a à 6i.

La figure 6a illustre une opération dans laquelle  
25 une ligne verticale s'écartant vers la gauche de l'axe  $y$  d'un nombre prédéterminé d'éléments d'images  $x_1$  est tracée et une distance  $d$  à partir de l'axe  $x$  jusqu'à un point où l'image passe du blanc au noir est détecté.

La figure 6b illustre une opération dans laquelle  
30 une ligne verticale éloignée vers la gauche de l'axe  $y$  d'un nombre prédéterminé d'éléments d'images  $x_1$  est tracée pour atteindre un point  $d$  où l'image passe du noir au blanc et ensuite, une ligne horizontale est tracée passant par un point qui est plus en avance vers le bas  
35 à partir du point  $d$ , d'un nombre prédéterminé d'éléments d'images  $y_1$  et s'étendant vers la gauche à partir de l'axe  $y$  par un nombre prédéterminé d'éléments d'images  $x_2$

de manière à atteindre un point P et la densité de l'image au point P est examinée. Si l'image au point P est noire, la borne sertie sous contrôle est considérée comme acceptable. Par contre, si l'image au point P est  
5 blanche, le point P est un espace vacant et la borne sertie sous contrôle est considérée comme ayant une forme telle que celle représentée sur la figure 6c.

La figure 6d montre une phase dans laquelle une ligne verticale écartée vers la gauche de l'axe y d'un nombre  
10 prédéterminé d'éléments d'images  $x_3$  est tracée et la distance h depuis l'axe x jusqu'à un point Q où l'image passe du blanc au noir est examinée.

La figure 6e illustre une opération dans laquelle une ligne verticale écartée vers la gauche de l'axe y  
15 d'un nombre prédéterminé d'éléments d'images  $x_4$  est tracée et une distance i depuis l'axe x jusqu'à un point R où l'image passe du noir au blanc est examinée. Ensuite, un balayage est effectué le long d'une ligne horizontale qui est au dessous de l'axe x de la distance i et s'étend  
20 de l'axe y jusqu'au point R, et la longueur horizontale J de la zone d'image noire est mesurée.

Si le résultat de l'inspection de la figure 6e indique  $J = x_4$  par exemple comme le montre la figure 6f, il est décidé que la borne sertie sous contrôle présente un  
25 dérangement de sertissage sur excès de gaine. Si le résultat de l'opération de la figure 6e indique  $J = 0$  indiquant que la région J n'est pas présente, par exemple comme le montre la figure 6g, il s'agit souvent du cas de la présence d'un dérangement de sertissage sur gaine  
30 incomplet.

Le procédé de détection de la présence d'un dérangement de fils conducteurs dispersés a été mentionné en regard de la phase d'inspection de la figure 5a, mais les figures 6h et 6i illustrent un autre procédé pour  
35 détecter la présence d'un tel défaut dans une plus large surface entourant une borne sertie.

Dans l'opération illustrée par la figure 6h, une



distance de 160 éléments d'images est balayée vers la gauche en partant d'un point S qui est positionné sur la ligne de référence 10V au dessous de la ligne de référence 10H, de  $y_1$  éléments d'images. Dans ce cas, si  
5 le balayage rencontre une image noire représentant une image de fils conducteurs dispersés, la distance depuis la point S est mesurée et un autre examen de la continuité de l'image noire est effectué autour du point détecté, par un balayage supplémentaire. Il résulte de  
10 ce balayage qu'il est possible de décider de la présence ou de l'absence d'un dérangement de fils conducteurs dispersés. Si aucune image noire n'apparaît dans le balayage, il est décidé qu'aucun dérangement de fils conducteurs dispersés n'existe.

15 La figure 6i représente une opération similaire à celle de la figure 6h, dans laquelle une distance de 160 éléments d'images est explorée vers la gauche à partir d'un point T qui est positionné sur la ligne de référence 10V au dessus de la ligne de référence 14H de  $x_2$   
20 d'éléments d'images. Dans ce cas, si le balayage rencontre une image noire représentant une image de fils conducteurs dispersés, la distance existant depuis le point T est mesurée et en outre, un examen de continuité de l'image noire est effectuée autour du point détecté par un balayage supplémentaire afin de décider de  
25 la présence ou de l'absence d'un dérangement de fils conducteurs dispersés. Si aucune image noire n'apparaît dans le balayage, il est décidé qu'aucun dérangement de fils conducteurs dispersés n'est présent.

30 La figure 7 est un exemple d'un organigramme illustrant les opérations de traitement effectuées dans le procédé d'inspection de bornes connectées par sertissage selon les modes de réalisation ci-dessus de l'invention. Sur cette figure, la référence 70 désigne une phase de  
35 démarrage, la référence 71 désigne une phase de détermination de points de référence de mesure, la référence 72 désigne une opération de balayage d'un troisième

quadrant en utilisant le point de référence de mesure comme origine.

La référence 73 désigne une phase de décision pour déterminer s'il existe un dérangement de sertissage sur  
5 gaine incomplet, la référence 74 est une phase de décision destinée à déterminer s'il existe un dérangement de sertissage sur excès de gaine, la référence 75 désigne une opération de balayage vertical et horizontal d'une région d'images environnante pour déterminer la  
10 présence de fils conducteurs dispersés, la référence 76 désigne une phase de décision pour déterminer s'il existe un dérangement de fils conducteurs dispersés. La référence 77 désigne une phase de rejet pour le cas où la réponse est positive à l'une des phases de décision 73,  
15 74, 76, la phase 78 désigne l'acceptation de la borne sertie dans le cas où la réponse est négative aux trois phases de décision 73, 74 et 76 et la référence 79 désigne la fin du programme.

Les modes de réalisation selon l'invention d'un  
20 procédé d'inspection de bornes connectées par sertissage qui ont été décrits et illustrés ci-dessus sont orientés sur le cas où des images de contours latéraux des bornes sont produites dans une direction perpendiculaire à la direction d'application de la pression de sertissage,  
25 et ce à titre d'exemple facilitant la disposition de la machine et de l'outil de sertissage et de l'équipement d'inspection, mais le procédé selon l'invention n'est pas limité à ce cas car il peut être appliqué à l'inspection sur des images de contours produites dans la même direc-  
30 tion ou la direction opposée à celle de l'application de la pression de sertissage.

Il est en outre possible d'améliorer l'efficacité de l'inspection en utilisant une disposition telle que, à la fin des phases d'inspection selon l'invention, un  
35 appareil d'affichage ou d'information des résultats de l'inspection et/ou un appareil de placement des bornes serties pouvant être acceptées et devant être rejetées

soit mis automatiquement en fonctionnement.

Il apparaît ainsi que grâce aux différentes caractéristiques décrites ci-dessus du procédé selon l'invention d'inspection de bornes connectées par sertissage, comprenant les opérations de prélèvement d'images de contours des bornes serties, d'exécutions d'opérations de traitement sur les données obtenues par balayage des images de contours et de décision automatique de l'acceptation ou de rejet des bornes serties en fonction des résultats des opérations de traitement, le procédé d'inspection selon l'invention permet de surmonter les difficultés de l'inspection visuelle habituelle, ce qui élève l'efficacité de l'inspection et augmente considérablement l'exactitude des décisions prises quant à l'acceptation ou le rejet des bornes serties. Ainsi, le procédé d'inspection selon l'invention peut avoir des effets remarquables dans ces applications industrielles.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'inspection d'une borne (11) connectée par sertissage sur un fil sous gaine, dans lequel une partie d'extrémité (21) d'un conducteur dénudé d'un fil sous  
5 gaine (20), obtenue en enlevant partiellement une gaine (22) dudit fil sous gaine et ladite gaine dudit fil sous gaine sont respectivement sertis par une partie de sertissage de conducteur (12) et une partie de sertissage de gaine (14) d'une borne, procédé caractérisé en ce  
10 qu'il consiste essentiellement à prélever une image de contour de ladite borne connectée par sertissage, à mesurer, sur la base d'un point de référence de mesure (X) prédéterminé sur la périphérie d'une partie de ladite image de contour correspondant à ladite partie de sertissage de gaine, une partie de ladite image de contour  
15 dans une région de ladite partie de sertissage de conducteur et à effectuer des opérations de traitement de données obtenues par la mesure et à prendre une décision sur l'acceptation ou le rejet de ladite borne connectée  
20 par sertissage en fonction d'un résultat des opérations de traitement.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un angle prédéterminé de la périphérie de la partie de ladite image de contour correspondant à ladite  
25 partie de sertissage de gaine est choisi comme un point de référence (X) et deux lignes de référence de mesure (14H, 14V) qui se coupent passant par ledit point de référence de mesure sont choisies comme des axes de coordonnées pour déterminer les coordonnées de points limites d'inversion de densité situés dans la direction  
30 horizontale et la direction verticale, dans la région de ladite image de contour sur le côté de ladite partie de sertissage de conducteur, et il est décidé si les coordonnées des points limites d'inversion de densité  
35 satisfont ou non des valeurs respectives d'acceptation de manière à décider de l'acceptation ou du rejet de ladite borne connectée par sertissage.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la présence ou l'absence d'une image d'inversion de densité dans une région extérieure de la partie intermédiaire entre ladite partie de sertissage de gaine et ladite partie de sertissage de conducteur dans ladite image de contour de ladite borne connectée par sertissage est discriminée de manière à discriminer respectivement la présence ou l'absence d'une partie de ladite gaine à cet endroit.
- 10 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une région libre sur un côté d'application de la pression de sertissage de ladite partie de sertissage de conducteur dans ladite image de contour de ladite borne connectée par sertissage est explorée de manière à discriminer la présence ou l'absence d'une image d'inversion de densité dans ladite région libre afin de discriminer respectivement la présence ou l'absence d'un dérangement de fils conducteurs dispersés.
- 15 5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite phase de prélèvement d'une image de contour de ladite borne connectée par sertissage consiste à prélever une image de contour latéral de ladite borne connectée par sertissage dans une direction pratiquement perpendiculaire à la direction d'application d'une pression de sertissage sur ladite partie de sertissage de conducteur.
- 20 25 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérise en ce que ladite phase de prélèvement d'une image de contour de ladite borne connectée par sertissage consiste à prélever une image de contour latéral de ladite borne connectée par sertissage dans une direction pratiquement perpendiculaire à la direction d'application de la force de sertissage sur ladite partie de sertissage de conducteur.
- 30

FIG. 1a

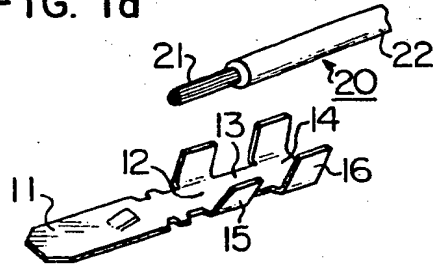


FIG. 1b

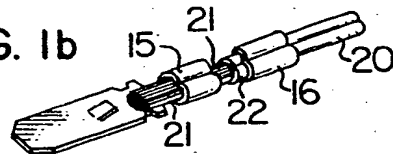


FIG. 2a

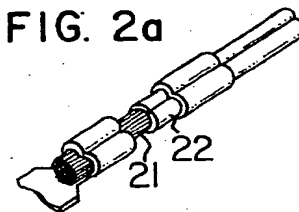


FIG. 2b

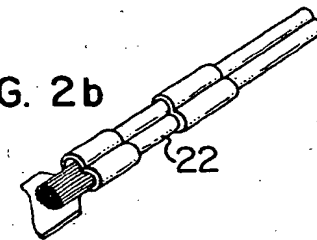


FIG. 2c

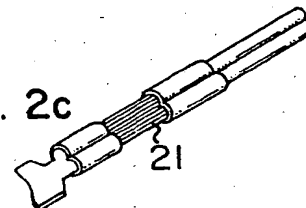


FIG. 2d

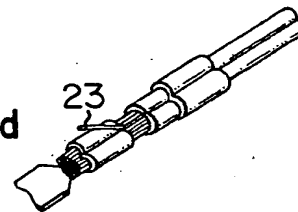


FIG. 3A

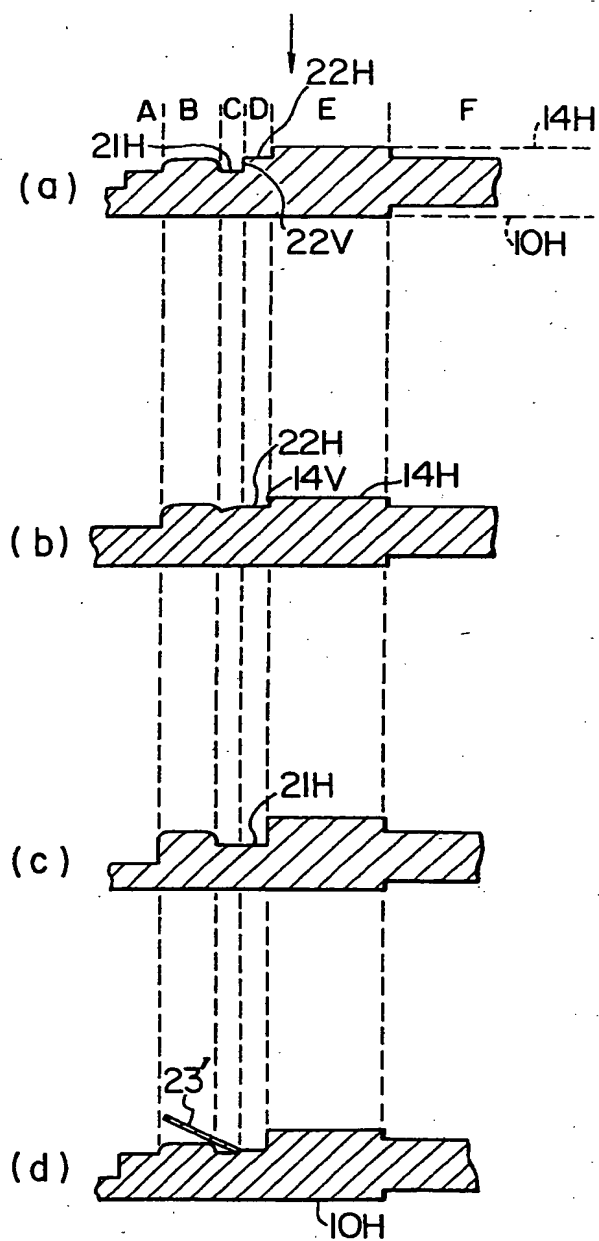


FIG. 3B

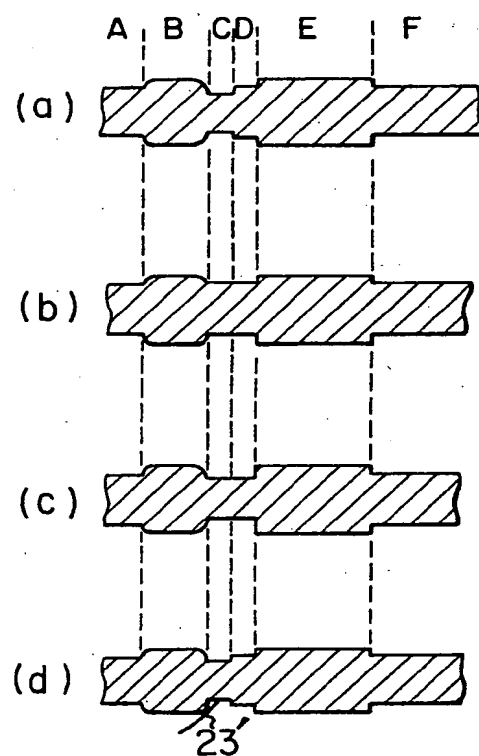


FIG. 4a

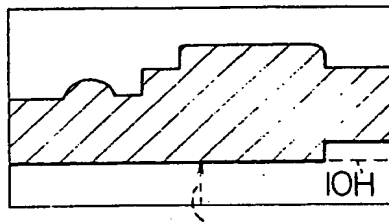


FIG. 4b

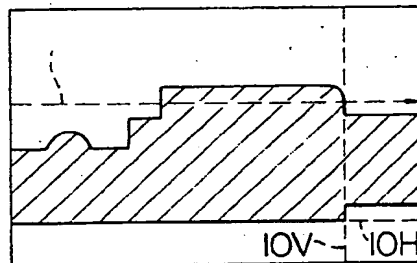


FIG. 4c

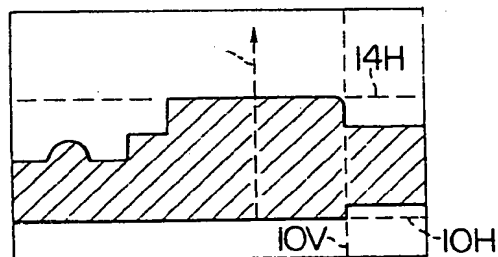


FIG. 4d

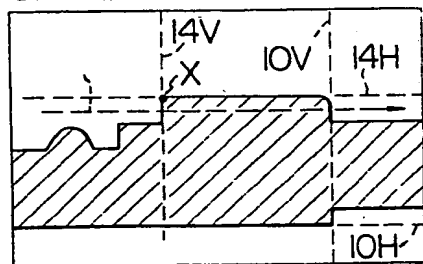


FIG. 5a

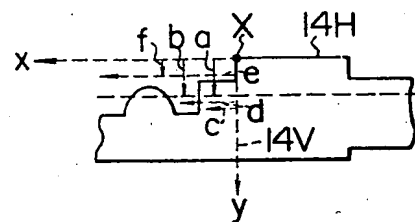


FIG. 5b

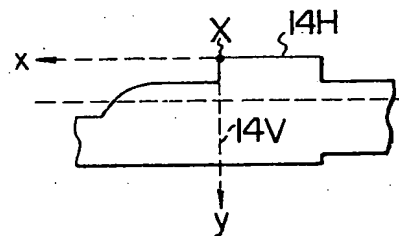


FIG. 5c

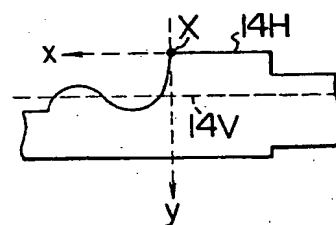




FIG. 6a

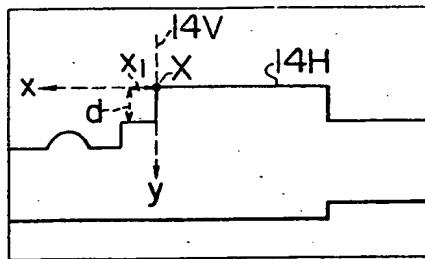


FIG. 6d

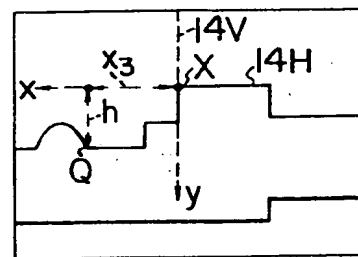


FIG. 6b

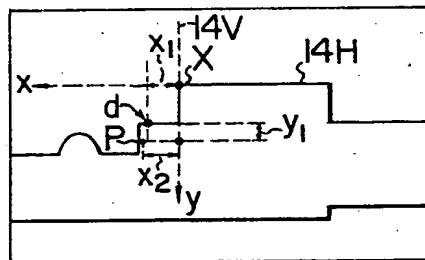


FIG. 6e

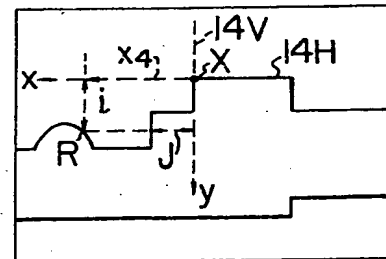


FIG. 6c

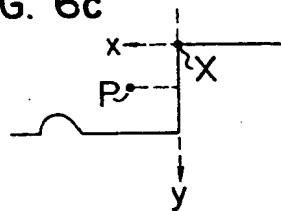


FIG. 6f

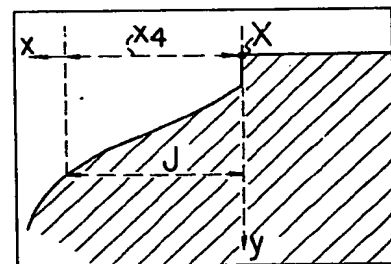


FIG. 6g

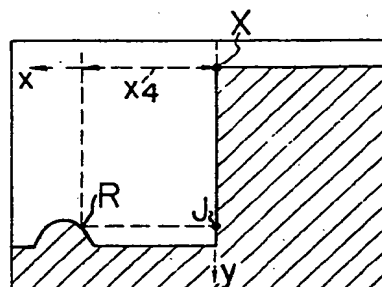


FIG. 6h

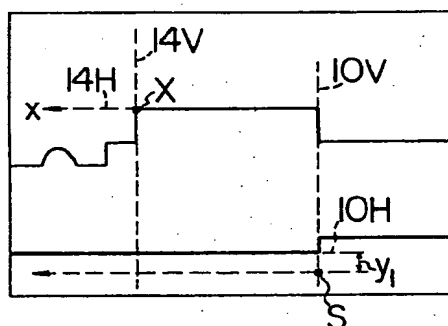


FIG. 6i

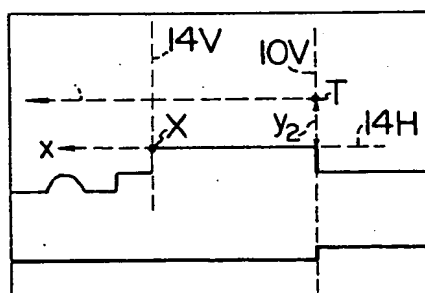
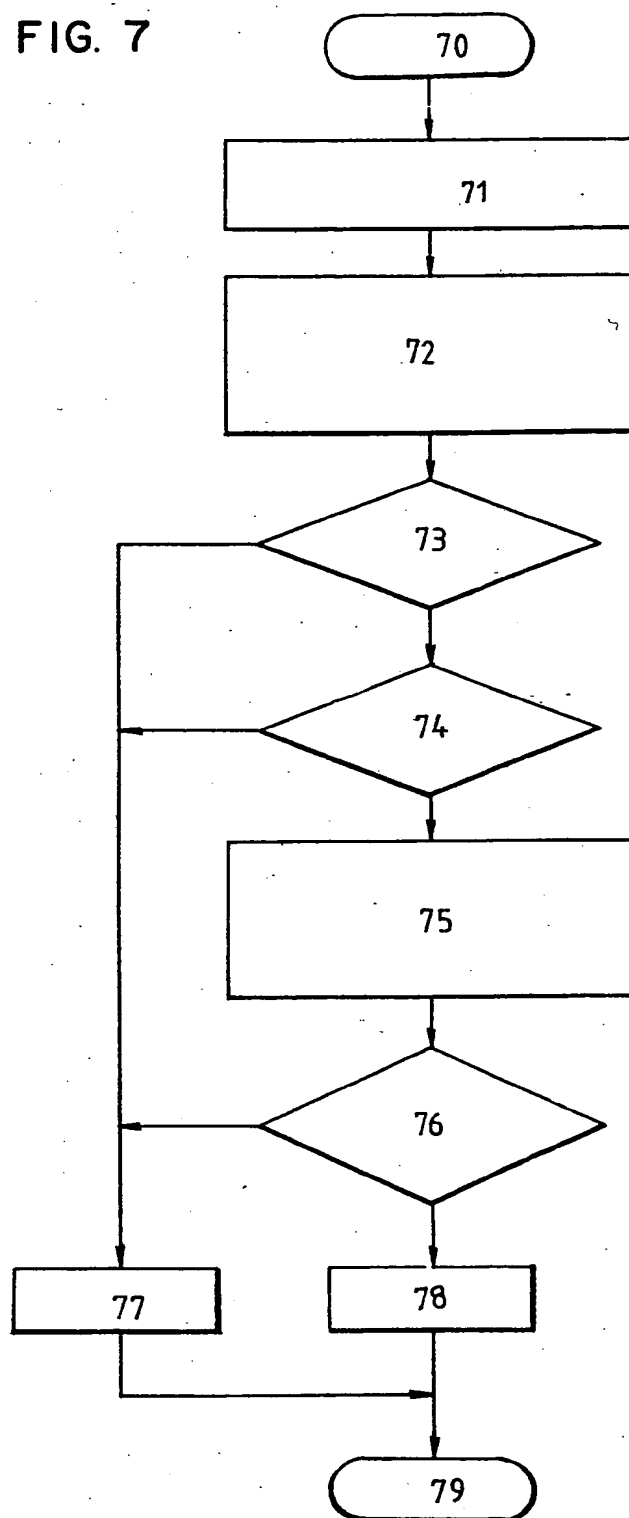


FIG. 7



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001197643  
PUBLICATION DATE : 19-07-01

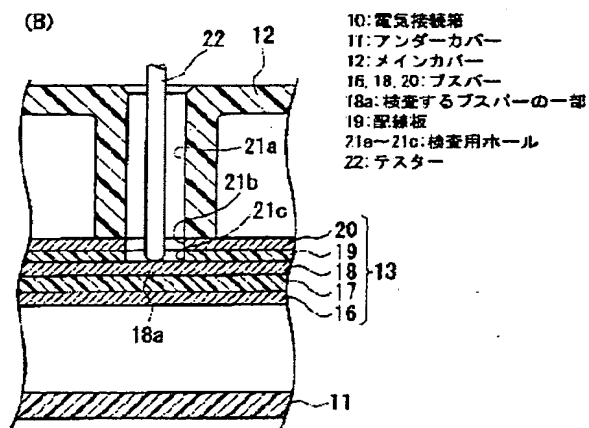
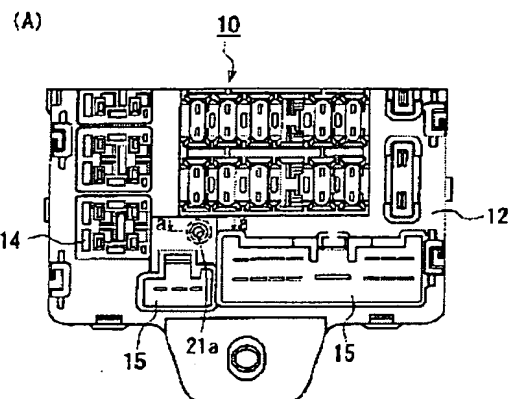
APPLICATION DATE : 14-01-00  
APPLICATION NUMBER : 2000005127

APPLICANT : YAZAKI CORP;

INVENTOR : KANEKO KEIICHIRO;

INT.CL. : H02G 5/08 B60R 16/02 H02B 3/00  
H02G 3/16

TITLE : ELECTRICAL JUNCTION BOX



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrical junction box, capable of eliminating a connector space for inspecting electrical circuit energization and a routing space for tabs.

SOLUTION: This electrical junction box 10 is covered with an under cover 11 and a main cover 12 and permits respective bus bars 16, 18, 20 to be routed, respectively, where inspection holes 21a, 21b, 21c in which a part 18a of the bus bar 18 for fuel pump circuit is open to the outside are provided at the main cover 12, the first-layer bus bar 20, and a first-layer wiring board 19, a tester 22 is inserted from the inspection holes 21a, 21b, 21c so as to be brought into contact with the bus bar 18 (part 18a of the bus bar 18) of a circuit to be inspected.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11351839  
PUBLICATION DATE : 24-12-99

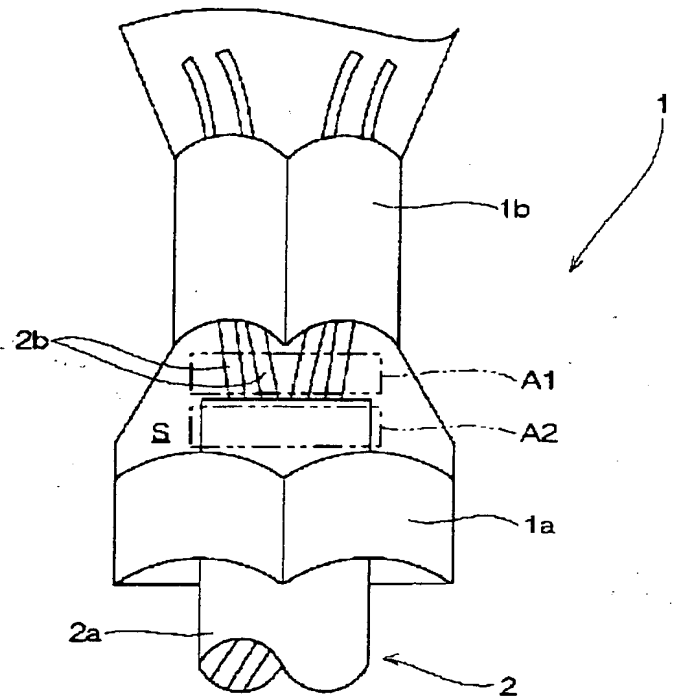
APPLICATION DATE : 09-06-98  
APPLICATION NUMBER : 10161066

APPLICANT : SUMITOMO WIRING SYST LTD;

INVENTOR : OMORI HIDEO;

INT.CL. : G01B 11/24

TITLE : INSPECTION METHOD FOR IMAGE  
PROCESSING



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To enable discriminating a difference by specifying an object inspection area and grouping regions where parts having a predetermined luminance are connected to count even if compared images have the same pixel numbers of the same luminance each other.

**SOLUTION:** For example, an imaging processing inspection of a solderless contact 1 is done by grouping pixels connected with same information by binarizing with scanning windows A1, A2 which are set at the terminal 1 at regular intervals and setting with luminance specified characteristics of a mirror surface and a shiny surface as a threshold. The groups are discriminated on image data of each window by labeling to recognize as an individual aggregation and counting a quantity of the aggregations. For example, a quantity of aggregations that becomes a judgement standard in the window A1 set in a region core wires 2b should be located is considered as 4 pieces, and a judgement standard in the window A2 corresponding to a sheathing part 2a is considered as 1 piece.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**